

# Teknosia



**Jurnal Ilmiah Bidang Sains - Teknologi  
Murni Disiplin dan Antar Disiplin**

ISSN No. : 1978 - 8819

**Vol. II, No. 6, Tahun III, September 2009**

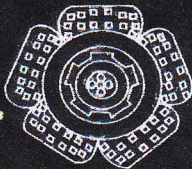
- **Analisis Distribusi Suhu dengan *Computational Fluid Dynamics* (CFD) pada Proses Pengeringan Gabah** 1  
*Oleh M. Syaiful, Staf pengajar Teknik Mesin UNIB*
- **The Utilization of Husk Ash and Sea-Shell Ash in Concrete mix Design,** 13  
*Oleh Fepy Supriani, Ade Sri Wahyuni Staf pengajar Teknik Sipil UNIB*
- **Pengaruh Prosentase Silikon Dioksida (SiO<sub>2</sub>) terhadap Perubahan Derajat Resistivitas Konduktor Tembaga.** 18  
*Oleh Yuli Rodiah, Staf Pengajar Teknik Elektro UNIB*
- **Identifikasi Virus Komputer Menggunakan Case Base Reasoning** 28  
*Oleh Ernawati, Staf Pengajar Teknik Informatika UNIB*
- **Kaji Eksperimental Perbandingan Performansi Mesin Pendingin Kompresi Uap dengan Menggunakan Pipa Kapiler dan Katup Ekspansi,** 34  
*Oleh Ahmad Fauzan Suryono, Hendri Van Hoten, Staf Pengajar Teknik Mesin UNIB*
- **Tundaan Lalu Lintas pada Simpang Lima Kota Bengkulu,** 40  
*Oleh Samsul Bahri, Staf Pengajar Teknik Sipil UNIB*
- **Optimasi Penggunaan AC Sebagai Alat Pendingin Ruangan,** 47  
*Oleh Irnanda Priyadi, Staf Pengajar Teknik Elektro UNIB*
- **Studi Pengaruh Perlakuan Normalizing terhadap Ketahanan Korosi Baja AISI 4340 dalam Larutan High Salt Buffer (HSB)** 52  
*Oleh Hendri Hestiawan, Staf Pengajar Teknik Mesin UNIB*

**Diterbitkan Oleh :**

Fakultas Teknik - Universitas Bengkulu, Jalan Raya Kandang Limun Bengkulu 38123  
Telp. : (0736) 21170, 344067 Fax. : (0736) 22105 E-mail : [teknosia@yahoo.com](mailto:teknosia@yahoo.com)



# Teknosia



**ISSN : 1978 - 8819**

**Vol. II, No. 6, Tahun III, September 2009,**

Jurnal Teknosia mempublikasikan karya tulis di bidang Sain – Teknologi, Murni Disiplin dan Antar Disiplin, berupa penelitian dasar, perancangan dan studi pengembangan teknologi. Jurnal terbit berkala enam bulanan ( Maret dan September).

**Pelindung**

Dr. Ir. Muhammad Syaiful, M.S

**Penyunting Ahli (Mitra Bestari)**

DR. Eddy Hermansyah, (UNIB)

Dr. Ir. Febrin Anas Ismail, M.Eng (UNAND)

Prof. Mulyadi Bur, Dr-Ing. (UNAND)

Dr Ir. Refdinal Nafsir (UNAND)

**Redaktur**

Anizar Indriani, ST., MT.

**Redaktur Pelaksana**

Elhusna, ST.MT

**Dewan Redaksi**

Drs. Boko Susilo., M.Kom.  
Ade Sri Wahyuni, ST. M.Eng

Irmanda Priyadi, ST., MT.  
Nurul Iman Supardi, ST., MP.

**Penerbit**

**FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS BENGKULU**

**Sekretariat Redaksi**

Gedung V Fakultas Teknik – Universitas Bengkulu, Jalan Raya Kandang Limun  
Bengkulu 38123 Telp. : (0376) 21170, 344067 Fax. : (0376) 22105 E-mail:  
teknosia@yahoo.com



# **TUNDAAN LALU LINTAS PADA SIMPANG LIMA KOTA BENGKULU**

**Samsul Bahri**

Prodi teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bengkulu  
Jl. Kandang Limun, Bengkulu, Telp (0736) 21170, ext 227  
e-mail: sbahri1972@yahoo.co.id

## **ABSTRACT**

The objective of this study is to find how long the delay on Intersection 5 Bengkulu city controlled by the traffic light. The method was splitting the monitoring time into 15 minutes only, counting the stopped vehicle and all of moving vehicle allowing the stopline of the monitoring street. The result indicate that each traffic light at intersection 5 kota Bengkulu have B for the level of service. There is no traffic jump. All of vehicle which is in the intersection can reach the stopline when the light is green, and the residual time is about 5-10 sec. This condition describes that the intersection 5 traffic light at Bengkulu city having 215 sec cycle time, is too long.

*Keywords: Delay, Intersection*

## **I. PENDAHULUAN**

Persimpangan merupakan lokasi yang kritis dalam suatu sistem lalulintas. Pertemuan beberapa ujung jalan menyebabkan suatu situasi yang kompleks. Persimpangan bercabang banyak (*multi-leg intersection*), yaitu persimpangan jalan raya dengan jumlah cabang lebih dari empat, dari sudut pandang teknik lalulintas merupakan suatu kondisi yang sedapat mungkin dihindari. Karena semakin banyak cabang suatu persimpangan, akumulasi dan konflik lalulintas akan semakin besar.

Secara teoritis pada volume lalulintas yang rendah, persimpangan bercabang banyak tidak menimbulkan masalah. Tetapi dengan semakin berkembangnya lalulintas, timbul persoalan yang rumit, karena kapasitas persimpangan tak mampu lagi melayani volume lalulintas yang ada. Akibatnya mulai timbul kemacetan lalulintas.

Kota Bengkulu merupakan salah satu kota yang direncanakan tidak dalam struktur blok yang baik. Akibatnya keberadaan simpang 5 (lima) yang membelah Kota Bengkulu tidak dapat dihindari. Simpang tersebut merupakan simpang bersinyal dengan bundaran pada tengah simpang. Efektifitas sinyal lalulintas pada persimpangan bercabang banyak dengan disain geometri yang kompleks ini perlu dipertanyakan, karena dengan tingginya volume lalulintas dan banyaknya cabang jalan akan mengakibatkan *signal phasing* yang kompleks dan panjang siklus yang lebih lama. Konsekuensinya, kondisi tersebut bisa mengakibatkan penundaan yang berlebihan dan tingkat pelayanan yang rendah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar tundaan yang



terjadi pada simpang 5 (lima) Kota Bengkulu yang dikontrol oleh sinyal lalu-lintas, sehingga dapat diketahui tingkat pelayanan simpang dan kondisi pengaturan sinyal lalu lintas.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Persimpangan Dengan Bundaran

Suatu bundaran (*rotary intersection* atau *roundabout*) terdiri dari suatu lingkaran di tengah dikelilingi oleh suatu jalan searah. Cabang-cabang jalannya mengarahkan lalu lintasnya untuk memutar ke kiri. Semua konflik yang terjadi pada persimpangan biasa diubah menjadi konflik *weaving* (menyilang) pada bundaran.

Di Inggris dan Australia, bundaran bukan merupakan prasarana yang dilengkapi dengan sinyal. Aturan yang berlaku adalah, lalu lintas yang memasuki bundaran harus memberi kesempatan pada lalu lintas yang sudah berada di bundaran (aturan *yield-at-entry*). Aturan ini disimbolkan dengan marka jalan berupa garis-garis melintang. Di negara tersebut, persimpangan dengan bundaran dilaporkan mampu menurunkan kecelakaan secara drastis, dan mampu menampung lalu lintas pada persimpangan utama di daerah perkotaan.

Era *modern roundabout* di Inggris dimulai tahun 1966 dengan dibangunnya *yield-at-entry roundabout* (Ourston & Bared,

1995) yang diikuti dengan diberlakukannya peraturan *yield-at-entry* secara nasional. Hal ini segera diikuti oleh Australia dan negara-negara lain, khususnya di Eropa. Amerika Serikat baru memulai membangun bundaran modern pada tahun 1990.

Menurut Ourston dan Bared (1995), terdapat beberapa karakteristik yang membedakan bundaran modern dengan bundaran biasa disamping aturan *yield-at-entry* yang merupakan elemen operasional yang terpenting. Karakteristik penting yang lain adalah pembelokan lintasan kendaraan dan pelebaran jalan masuk. Karakteristik yang lain diantaranya adalah pulau-pulau jalan untuk mengontrol kecepatan masuk dan mencegah belok kanan, serta jarak pandangan, pencahayaan di waktu malam, dan perambuan yang baik.

### Sinyal Lalu lintas

Pada prinsipnya sinyal lalu lintas mengalokasikan waktu secara bergantian untuk gerakan-gerakan lalu lintas yang saling konflik untuk menggunakan ruangan yang sama. Apabila secara teknis dibenarkan dan didisain dengan tepat, pemasangan suatu sinyal lalu lintas bisa menghasilkan satu atau lebih keuntungan-keuntungan sebagai berikut (Orcutt, 1993):

- 1) menurunkan frekuensi tipe kecelakaan tertentu, khususnya tipe *right angle* (tabrakan siku-siku),
- 2) melancarkan arus lalu lintas,
- 3) memungkinkan arus menerus iring-



iringan kendaraan (*platoon*) melalui koordinasi sinyal-sinyal sepanjang suatu rute jalan,

- 4) memungkinkan lalu lintas kendaraan dan pejalan kaki untuk melintas atau menyeberangi arus lalu lintas yang padat, dan dapat mengatur lalu lintas secara lebih ekonomis dibanding dengan metode manual.

Sebaliknya, pemasangan sinyal lalu lintas yang tidak didukung analisa lalu lintas yang benar, dengan disain yang buruk, dioperasikan secara tidak tepat, atau tidak dipelihara dengan baik bisa menyebabkan hal-hal sebagai berikut (Pline, 1992):

- 1) Peningkatan frekuensi kecelakaan,
- 2) Penundaan yang berlebihan,
- 3) Pelanggaran terhadap rambu lalu lintas, dan
- 4) Beralihnya lalu lintas ke jalur alternatif.

#### Tingkat Pelayanan Dan Penundaan

Tingkat pelayanan langsung berhubungan dengan nilai penundaan. Dalam penentuan tingkat pelayanan, *stopped delay* rata-rata per kendaraan diukur untuk tiap cabang. Tingkat Pelayanan suatu persimpangan bersinyal diukur dari penundaan yang terjadi. Penundaan merupakan ukuran efektivitas bagi sinyal lalu lintas karena merupakan ukuran bagi ketidaknyamanan pengemudi, rasa frustrasi,

konsumsi bahan bakar, dan kehilangan waktu perjalanan. Secara spesifik tingkat pelayanan dinyatakan dalam istilah *avarage stopped delay* (penundaan karena berhenti rata-rata) untuk tiap kendaraan untuk periode analisa 15 menit (TRB, 1985).

**Tabel 1. Kriteria Tingkat Pelayanan Persimpangan Bersinyal**

Tingkat pelayanan	<i>Stopped delay</i> per kendaraan (detik)
A	$\leq 5.0$
B	5.1 - 15.0
C	15.1 - 25.0
D	25.1 - 40.0
	40.1 - 60.0
	$> 60.0$

Sumber: (TRB, 1985)

### III. METODOLOGI PENELITIAN

Untuk mengetahui besarnya penundaan, dipilih simpang 5 Kota Bengkulu sebagai objek penelitian karena simpang ini terletak di tengah kota dengan arus lalu lintas padat. Survei lapangan dilakukan untuk mengamati kondisi geometri, kondisi operasional arus lalu lintas di persimpangan, dan kondisi sinyal. Geometri persimpangan dinyatakan secara diagramatik yang mencakup informasi yang relevan. Pengamatan kondisi lalu lintas meliputi pergerakan lalu lintas di persimpangan dari dan menuju tiap-tiap cabang jalan. Informasi yang lengkap berkaitan dengan sinyal diperlukan. Hal ini meliputi informasi tentang fase, panjang siklus, waktu hijau,



kuning, dan merah. Selain itu juga dilakukan pengamatan terhadap jumlah kendaraan yang berhenti untuk digunakan dalam perhitungan penundaan.

Penundaan berkaitan erat dengan tingkat pelayanan yang diberikan oleh sinyal lalu lintas. Tingkat pelayanan ditentukan berdasarkan besarnya penundaan karena berhenti rata-rata per kendaraan di masing-masing sinyal lalu lintas sesuai dengan kategori yang tercantum pada Tabel 1. Penundaan yang terjadi di persimpangan akan ditentukan dengan cara pengukuran penundaan langsung di lapangan.

Periode pengamatan untuk setiap sinyal didasarkan pada hasil survai pendahuluan, dengan memperhatikan waktu arus lalu lintas optimum. Periode pengamatan ini dibagi dalam interval waktu ( $I$ ) selama 15 detik. Pada tiap-tiap interval ini jumlah kendaraan ( $V_s$ ) yang berhenti dihitung dan dicatat. Volume kendaraan total ( $V$ ) yaitu jumlah kendaraan yang berjalan melewati garis stop dari cabang jalan yang ditinjau memasuki bundaran juga dicatat. Pengamatan dilakukan untuk tiap sinyal yang ada baik di setiap cabang jalan maupun yang berada di dalam bundaran.

Besarnya penundaan karena berhenti rata-rata tiap kendaraan pada suatu sinyal lalu lintas dihitung dengan persamaan (1) sebagai berikut:

$$d = (\sum V_s \times I) / V \quad (1)$$

dimana:

$d$ = penundaan rata-rata per kendaraan karena berhenti di suatu sinyal, detik per kendaraan

$\sum V_s$ = jumlah kendaraan yang berhenti selama periode pengamatan, kendaraan

$I$ = interval waktu pengamatan, detik

$V$ = Volume kendaraan total selama periode pengamatan.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Simpang 5 (lima) Kota Bengkulu merupakan pertemuan antara Jl. Suprpto, Jl. Basuki Rahmat, Jl. S. Parman, Jl. Fatmawati dan Jl. Soekarno-Hatta. Ruas jalan tersebut melayani lalu lintas dari dan ke arah masing-masing ruas jalan tersebut di atas. Sebagai contoh Jl. Suprpto melayani lalu lintas dari dan ke arah Jl. Basuki Rahmat, Jl. S. Parman, Jl. Fatmawati dan Jl. Soekarno-Hatta. Begitu juga sebaliknya.

Simpang 5 (lima) Kota Bengkulu dikontrol oleh sebuah bundaran dan 5 set sinyal lalu lintas yang dipasang pada masing-masing simpang. Pengaturan waktu sinyal (*timing signal*) disajikan pada Tabel 2.



**Tabel 2. Pengaturan waktu lalulintas  
Simpang 5 Kota Bengkulu**

F	Nama Jalan	H (dtk)	K (dtk)	M (dtk)	PS (dtk)
1	Soe- rpto	42	3	170	215
2	Basu- ki Rah- mat	41	3	171	215
3	S. Par man	41	3	171	215
4	Fatma wati	29	3	183	215
5	Soe karno- Hatta	41	3	171	215

Ket : F= Fase,  
H= Hijau, K= Kuning, M= Merah,  
PS= Panjang Siklus (Detik).

Model pengaturan Simpang lima Kota Bengkulu menggunakan tipe *fixed time*, yaitu untuk sepanjang waktu pelayanan, masing-masing pendekatan memiliki waktu pelayanan yang sama. Panjang siklusnya adalah sebesar 215 detik. Pada fase pertama, sinyal lalulintas pada jalan Jl. Soeprpto (fase 1) menyala hijau, sedangkan cabang jalan yang lain menyala merah. Begitu juga untuk fase 2-3. Untuk belok kiri, semua ruas jalan tersebut membolehkan untuk langsung dengan hati-hati. Dengan demikian tidak ada konflik primer untuk setiap fasenya.

Kendaraan arah belok kanan yang akan melewati Simpang Lima Kota Bengkulu, tidak diwajibkan untuk memutar bundaran ketika mendapat giliran waktu hijau.

Kewajiban memutar bundaran bagi kendaraan belok kanan hanya dikhususkan untuk waktu antara pukul 7.00 – 7.30, dengan dipandu oleh polisi lalulintas (polantas). Akibat dari pengaturan seperti tersebut, sering membingungkan para pengendara, terutama pengendaraan yang tidak terbiasa melewati simpang lima tersebut. Disamping itu juga menimbulkan tundaan ditengah-tengah simpang yang berakibat pada terganggunya pergerakan kendaraan dari arah simpang lainnya yang mendapat giliran waktu hijau saat itu. Tabel 3. memberikan gambaran tentang selisih waktu antara kendaraan belok kanan yang memutar dengan yang tidak memutar bundaran.



**Tabel 3. Selisih waktu kendaraan belok kanan yang memutar dan tidak memutar bundaran**

F	Dari Jalan	Menuju Jalan	Selisih
1	Soeprapto	Fatmawati	17 detik
		Soekarno-Hatta	15 detik
2	Basuki Rahmat	Soeprapto	9 detik
		Soekarno-Hatta	3 detik
3	S. Parman	Basuki Rahmat	14 detik
4	Fatmawati	Basuki Rahmat	6 detik
		S. Parman	9 detik
5	Soekarno-Hatta	S. Parman	10 detik
		Fatmawati	18 detik*

Secara umum, pengaturan simpang dengan bundaran, mengharuskan kendaraan yang bergerak ke arah kanan, memutar bundaran dari arah sebelah kiri bundaran. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan kesempatan kepada kendaraan dari arah berlawanan untuk keluar dari konflik. Berbeda dengan simpang lima kota Bengkulu, dimana bundaran diatur juga dengan lampu lalu lintas, pergerakan kendaraan belok kanan yang memutar bundaran, justru menambah waktu perjalanan sebesar rata-rata 60 % bagi kendaraan untuk keluar dari bundaran. Dengan demikian kebijakan bagi pengendara untuk memutar bundaran pada pukul 07.00 – 07.30 WIB,

dirasa kurang tepat karena waktu perjalanan untuk keluar dari simpang bertambah. Disamping itu ketika waktu hijau, konflik kendaraan dari arah berlawanan tidak ada.

Pada tabel 4. disajikan besarnya penundaan berhenti rata-rata per kendaraan dan kriteria Tingkat Pelayanan pada masing-masing sinyal pada simpang lima Kota Bengkulu.

**Tabel 4. Penundaan berhenti rata-rata dan Tingkat Pelayanan sinyal lalu lintas simpang lima Kota Bengkulu**

Siklus	Nama Jalan	Rata-rata (dtk)	LOS
1	Soeprapto	12,82	B
2	Basuki Rahmat	12,67	B
3	S. Parman	12,68	B
4	Fatmawati	13,34	B
5	Soekarno-Hatta	13,19	B

Untuk Jl. Soeprapto besarnya tundaan rata-rata sebesar 12,82 detik/kendaraan, Jl. Basuki Rahmat 12,67 detik/kendaraan, Jl. S. Parman 12,68 detik/kendaraan, Jl. Fatmawati 13,34 detik/kendaraan dan Jl. Soekarno-Hatta 13, 19 detik/kendaraan. Menurut *Highway Capacity Manual* (TRB, 1985), tingkat pelayanan yang diberikan oleh lampu lalu lintas simpang lima Kota Bengkulu, berada pada tingkat pelayanan B, artinya arus lalu lintas lancar.

Namun demikian dari pengamatan terhadap kendaraan yang berhenti ketika



giliran merah, kemudian mendapat giliran hijau, semua kendaraan tersebut dapat melewati *stop line* dan tersisa waktu hijau berkisar 5-10 detik. Sisa waktu hijau tersebut dimanfaatkan oleh kendaraan lain dari arah yang sama yang tidak berhenti karena tidak mendapatkan waktu merah, untuk lolos dari *stop line* dengan jumlah berkisar 10 % dari jumlah kendaraan yang berhenti.

Kondisi tersebut memberikan gambaran bahwa bila ditinjau dari optimasi, pengaturan lampu lalu lintas simpang lima Kota Bengkulu dengan panjang siklus 215 detik dirasa terlalu lama. Hal tersebut dapat menyebabkan (Pline, 1992) peningkatan frekuensi kecelakaan, penundaan yang berlebihan, pelanggaran terhadap rambu lalu lintas, dan beralihnya lalu lintas ke jalur alternatif.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Tingkat pelayanan yang diberikan oleh masing-masing sinyal lalu lintas simpang lima Kota Bengkulu, berada pada tingkat pelayanan B, dalam artian arus lalu lintas adalah lancar.
2. Semua kendaraan dari masing-masing simpang ketika mendapat giliran waktu hijau dapat melewati *stop line* dan tersisa waktu hijau berkisar 5-10 detik.
3. Panjang siklus sebesar 215 detik dengan

5 fase dirasa terlalu lama

4. Perlunya redesain yang baik menyangkut waktu sinyal dan desain geometrik agar nantinya simpang lima kota Bengkulu dapat beroperasi lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Haryadi, B., dkk., 2000, **Peundaan di Persimpangan Bersinyal Bercabang Banyak**, Simposium III FSTPT, ISBN no. 979-96241-0-X.
- [2]. Orcutt, F.L., Jr., 1993, **The Traffic Signal Book**, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- [3]. Ourston, L. & J.G. Bared, 1995, **Roundabouts: A Direct Way to Safer Highways, Public Roads**, Aunturnn 1995, Internet.
- [4]. TRB, 1985, **Highway Capacity Manual**, Special Report 209, Transportation Research Board, Washington, D.C.
- [5]. Homburger, W.S., ed., et. al., 1982, **Transportation and Traffic Engineering Handbook**, 2<sup>nd</sup> ed., Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- [6]. Pline, J.L., ed., 1992, **Traffic Engineering Handbook**, 4<sup>th</sup> ed., Institute of Transportation Engineers, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.